ET1010 Equipo de succión de agua para cajas de inspección, subestaciones MT/BT y canalizaciones

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
0	20 Julio 2020

Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Enel colombia en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en https://likinormas.enelcol.com.co

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

1. ALCANCE

Establecer las características técnicas que debe cumplir el equipo de succión de agua en cámaras de inspección , Centros de Distribución Subterráneos MT/BT y de canalizaciones de propiedad de Enel-Codensa.

2. GLOSARIO

Aguilón Telescópico : Brazo que pertenece a una grúa.

Bafles : Dispositivo instalado en tanques de agua para evitar vórtices y/o turbulencias por movimientos del tanque.

Bomba de tipo triple : Bomba alternativa de desplazamiento positivo que está configurada con tres émbolos. Las bombas triples son la configuración más común de bomba utilizada.

Boom : Secciones que permiten variar la longitud a través de un procedimiento telescópico.

Cavitación : Efecto hidrodinámico que se produce cuando se crean cavidades de vapor dentro del agua o cualquier otro fluido en estado líquido en el que actúan fuerzas que responden a diferencias de presión.

Decibelio Ponderado : Unidad de nivel sonoro medido con un filtro previo que quita parte de las bajas y las muy altas frecuencias. De esta manera, después de la medición se filtra el sonido para conservar solamente las frecuencias más dañinas para el oído, razón por la cual la exposición medida en dBA es un buen indicador del riesgo auditivo y vital.

Embrague (Clutch) : Es un sistema que permite tanto transmitir como interrumpir la transmisión de una energía mecánica a su acción final de manera voluntaria.

Equipo tropicalizado : Protección de unidades para zonas húmedas y/o con sustancias salinas.

Metro de columna de agua (m.c.a) : Un metro de columna de agua es una unidad de presión que equivale a la presión ejercida por una columna de agua pura de un metro de altura sobre la gravedad terrestre.

Pie cúbico por minuto (c.f.m) : Es una unidad de medida que mide el caudal o flujo de un gas o líquido, indicando el volumen, en pies cúbicos, que pasa por una sección determinada, en la unidad de tiempo.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Snork : Dispositivo en forma de tubo que sirve para suministrar aire a algo (un motor, una caldera, un sistema de aireación).

Turbo centrífugo : En este equipo , el aire aspirado entra directamente en la zona central del rotor, guiado por la campana de aspiración. El rotor, girando a gran velocidad, lanza el aire sobre un difusor situado a su espalda, donde la energía cinética imprimida a las moléculas del aire se transforma en presión estática.

3. REQUERIMIENTOS GENERALES

3.1. Equipo de succión de agua

Las partes constitutivas de los equipos de succión de agua se indican a continuación:

- Bomba de agua de alta presión
- Motor para el accionamiento del elemento de succión
- Línea de succión
- Sistema de accionamiento y control de la manguera y equipo de succión
- Manguera de alta presión
- Sistema de protección para el operador
- Carrete de manguera de agua a presión
- Tanque de desechos sólidos
- Tanque de agua
- Bomba volumétrica de desplazamiento positivo
- Brazo pluma de acción telescópica
- Manguera de succión del sistema de vacío
- Filtro interior contra obstrucciones
- Tablero de control
- Tubos extensiones
- Sistema de puesta a tierra

3.1.1. Funciones Principales

La unidad combinada de limpieza debe permitir la operación simultánea y la operación independiente de los equipos o componentes de succión y de chorro en cámaras y centros de distribución MT/BT y adicionalmente de limpiar y remover cualquier tipo de residuo que se pueda encontrar en los ductos de cableado eléctrico BT/MT y deberá estar perfectamente instalada sobre el chasis reforzado de un camión cuyo modelo deberá ser fabricación reciente (año en curso), para resistir satisfactoriamente y sin deformaciones, las cargas y esfuerzos producidos por el montaje de los equipos y tanques correspondientes, cuando el vehículo se encuentre cargado a su máxima capacidad de operación.

La succión requerida deberá proveer el caudal de aire suficiente para que a través de la boca de succión

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

del equipo , cuyo diámetro interior deberá ser de 8” (ocho pulgadas), se obtenga, a la altura de referencia de 3.000 m.s.n.m., la velocidad de captura necesaria para succionar y transportar neumáticamente toda la basura y desperdicios mencionados anteriormente de manera continua, hasta el tanque de desechos sólidos la anterior función no debe estar sujeta a que exista un nivel mínimo de líquidos que realice el sello hidráulico con la tubería de succión. Por tal funcionamiento no se aceptarán equipos de succión cuyo funcionamiento se basa exclusivamente en la creación de un vacío total.

El equipo de succión deberá tener la capacidad suficiente para desarrollar el trabajo de succión bajo la combinación más adversa de las condiciones ambientales descritas anteriormente; sin embargo, esta capacidad bajo esa combinación de condiciones, en ningún caso podrá ser inferior a 2,400 CFM (Cubic feet per minute – Pie cúbico por minuto) para la bomba volumétrica de desplazamiento positivo y el vacío producido en éste régimen no podrá ser inferior a 3.42 metros de columna de agua m.c.a (Metro de columna de agua). Así mismo, el equipo de succión requerido deberá permitir, en condiciones de paso libre de aire, es decir sin transporte de ningún tipo de material , a la presión atmosférica correspondiente a 3,000 m.s.n.m. un caudal de aire no inferior a 7,000 CFM (Pie cúbico por minuto) para el caso del ventilador turbo centrífugo.

El elemento de succión deberá estar equipado con un silenciador de la capacidad adecuada, el cual deberá estar revestido con materiales de absorción acústica con el fin de reducir el nivel de ruido a 80 dbA como máximo, medidos a una distancia de 15m del vehículo.

3.1.2. Bomba de agua de alta presión

Debe tener la capacidad de suministrar desde 0 hasta 80 galones por minuto con una presión constante de mínimo 2000 psi de desplazamiento positivo a una altura de 3000 m.s.n.m (metros sobre el nivel del mar) bajo condiciones de operación continua, adicionalmente la bomba de agua de alta presión del equipo de chorro deberá ser accionada directamente por el motor del camión o mediante un motor auxiliar, vía una caja de transferencia o toma fuerza correspondiente o cualquier otro sistema mecánico o hidráulico diseñado para tal fin.

El accionamiento de la bomba de agua de alta presión deberá poderse engranar y desengranar del eje conductor por medio de un embrague (clutch) para trabajo pesado, o bien mediante la supresión del funcionamiento de la toma fuerza correspondiente mediante el apoyo de un motor auxiliar generador de potencia.

El funcionamiento de la unidad deberá permitir la operación simultánea del equipo de succión y del equipo de chorro cada uno operando a sus máximas capacidades nominales, que en ningún caso podrán ser inferiores a los caudales, presiones de vació y presiones positivas requeridas en estas especificaciones, cuando sea operado a una altura de 3000 m.s.n.m..

La bomba deberá permitir al operador atacar y disolver bloqueos compactos o muy duros que se presenten en los ductos de las redes eléctricas. Esta operación podrá ser manual o automática, pero siempre a voluntad del operador.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Para la bomba de tipo triple, la velocidad de rotación del cigüeñal de la bomba deberá ser la mínima posible.

La carcasa de la bomba deberá ser de acero o hierro fundido y su (s) cilindro (s) deberá ser del tipo camisa de acero endurecido o con recubrimiento en material cerámico.

La bomba de agua de alta presión deberá contar con una señal de alarma del tipo auditivo y luminoso, para alertar al operador cuando se exceda de las presiones o caudales de diseño de la bomba. Así mismo, la bomba deberá estar diseñada para evitar la cavitación y deberá poder funcionar sin ningún tipo de daño , parcial o permanente, ligero o severo, por lo menos durante tres (3) minutos sin suministro de agua, deberá contar con un sistema de filtros para protección de la misma si es necesario.

3.1.3. Motor para el accionamiento del elemento de succión

Aplicable en el caso de que el elemento de succión ofrecido sea accionado por un motor auxiliar independiente del motor del vehículo.

El elemento de succión podrá ser activado por un motor independiente al motor del camión. En este caso, el motor deberá ser del tipo diésel turboalimentado, de cuatro ciclos de inyección directa, refrigerado por agua, que cuente con la potencia neta en el volante adecuada para que, a 3.000 m.s.n.m., el elemento de succión transporte basura, desechos pesados, lodos, arenas, ladrillos, botellas, latas hacia el tanque de lodos, sin que el motor sufra sobrecalentamiento. Dicha potencia neta en el volante (Net Flaywheel Power) a 3.000 m.s.n.m, en ningún caso podrá ser inferior de 90 HP (67 kW). El motor deberá ser del tipo de trabajo pesado turbo alimentado y deberá contar con un radiador del tipo tropicalizado.

El accionamiento del elemento de succión deberá poderse engranar y desengranar del eje conductor por medio de un embrague (clutch) para trabajo pesado.

El motor deberá estar situado en una posición fácilmente accesible para servicio y mantenimiento .

El motor deberá tener un sistema de encendido eléctrico , por medio de llave y/o contacto de encendido, motor de arranque, batería, alternador y sistema eléctrico . Igualmente, el motor deberá estar provisto con todos los controles necesarios para su adecuado funcionamiento, tales como amperímetro, horómetro, tacómetro medidor de nivel de combustible en caso de que el motor auxiliar no tome el combustible del tanque del vehículo, indicaciones de temperatura del agua de enfriamiento y presión del aceite del motor, y todos los que sean pertinentes.

El motor deberá ser de bajo consumo específico de combustible, y deberá estar provisto de un tanque de combustible de una capacidad tal, que le permita operar continuamente en condiciones comunes al trabajo que debe desarrollar, por un periodo no inferior a ocho (8) horas, sin que tenga necesidad de recarga de combustible.

El elemento de succión también podrá tomar la potencia necesaria para su operación del motor principal

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

mediante un acople hidráulico; para este caso el elemento podrá ser accionado mediante un motor hidráulico.

3.1.4. Línea de succión

La línea de succión estará conformada por tubos y mangueras de succión. La manguera deberá ser del tipo con alambre de acero en espiral, recubierto con caucho resistente a la abrasión. La manguera deberá suministrase completa con todos los accesorios y abrazaderas de fijación para total hermeticidad en las uniones. La línea de succión ira desde la salida del tanque de lodos, hasta el nivel de la tapa del pozo, cuando se encuentre en posición de operación. La línea de succión deberá ser de 8" de diámetro interior y deberá poderse asegurar al parachoques delantero del camión para evitar movimiento durante los desplazamientos del vehículo. La línea de succión deberá suministrarse con un juego de tubos de extensión , de aluminio, constituido por lo menos por los siguientes tubos, en diámetro de 8"

- Un tubo de 3.0 m ó dos tubos de 1.5 m ó dos tubos de 60"
- Dos tubos de 2.0 m ó dos tubos de 78"
- Dos tubos de 1.5 m ó dos tubos de 60"
- Un tubo de 1.0 m ó un tubo de 36"
- Un tubo de 8¨x 78¨con corona
- Un adaptador de 8¨a 6¨ x 30 cm (snork)
- Un tubo de 6¨x 1.5m
- Dos abrazaderas de 6¨

Cada uno de estos tubos de aluminio deberá contar con los accesorios y demás acoples rápidos correspondientes, con el fin de poderlos acoplar a la boca de la manguera de succión o a otra sección de tubo para una mayor profundidad en la línea de succión. Así mismo el equipo deberá contar soportes para transportar mínimo seis tubos.

3.1.5. Sistema de accionamiento y control de la manguera y equipo de succión

La manguera de succión deberá estar montada sobre un aguilón telescópico mínimo de 6 pies (boom) de accionamiento hidráulico cuyo diseño y operación deberán ser frontales. Tanto del boom, como la unión de la manguera al tanque, deberán permitirle a la manguera un arco de giro de por lo menos 135° al lado derecho y 135° al lado izquierdo del eje de simetría del camión (270° de arco de giro total como mínimo) los movimientos de extensión , giro e inclinación de boom deberán ser obtenidos por medio de cilindros hidráulicos ó actuadores hidráulicos. El boom deberá ser operado por un sistema hidráulico, el cual a su vez será comandado por un sistema eléctrico de control remoto.

El sistema hidráulico deberá permitir movimiento del boom hacia delante (extensión), hacia arriba hacia abajo, a la derecha y a la izquierda. El control remoto deberá comandar además el accionamiento del equipo de succión y deberá encontrarse del mismo lado en que se encuentre situada la estación de control

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

del equipo de chorro. El sistema hidráulico podrá obtener su potencia del motor auxiliar o directamente del motor del camión.

En la parte superior del cuerpo del tanque de lodos deberá disponerse de un soporte especialmente diseñado, tanto interior como exteriormente al tanque para soportar el boom.

3.1.6. Manguera de alta presión

La manguera deberá tener un diámetro interior mínimo de una (1”) pulgada por 150 pies y deberá tener una presión de trabajo de 2.500 psi y deberá tener una presión de estallido de 6.000 psi como mínimo y será utilizada para limpiar ductos iguales o inferiores a 6”. La manguera deberá suministrarse completa con un extremo para conexión mediante acople al sistema de alta presión de la unidad y con el extremo libre con el acople correspondiente, adecuado para conectar cualquier boquilla o accesorio para la limpieza de los ductos de redes eléctricas, el carrete deberá tener un mecanismo que guíe la manguera en el enrollamiento.

3.1.7. Sistema de protección para el operador

El equipo de chorro deberá contar con sistema que proteja efectivamente al operador de accidentes debidos a la falla de los acoples o al estallido de la manguera de presión. El sistema deberá contar además con una guía para la manguera de alta presión (guía superior para manguera) y con una manguera protectora de diámetro interior 3” como mínimo y una longitud de 2 m ó dos manqueras de 36” para proteger, por una parte, al operador de posibles estallidos de la manguera, y por otra, a la misma manguera de alta presión, del desgaste por el roce contra la boca metálica del pozo de inspección o del sumidero. Esta manguera de protección deberá suministrarse con una abrazadera para asegurarla a la guía de la manguera de alta presión.

Así mismo, el sistema de protección debe proporcionar un bloqueo automático del accionamiento del sistema de presión, cuando se presente un estallido o cuando el sistema de presión no se encuentre en posición de operación o especificar método que garantiza la no ocurrencia de este tipo de evento .

3.1.8. Carrete de manguera de agua a presión

Debe rotar sobre su propio eje para evitar el desplazamiento del vehículo además debe contar con un motor hidráulico de apoyo para enrollar y desenrollar la manguera.

3.1.9. Tanque de desechos sólidos

La capacidad efectiva (neta) mínima y en caso de ser distinto se deberá explicar y detallar la alternativa requerida para el tanque de almacenamiento de lodos es de 5 Yardas cúbicas montado sobre un chasis de 4x2.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Para evitar puntos de corrosión , el tanque deberá ser de diseño cilíndrico, y estar construido en lámina de acero resistente a la abrasión y aleado de tal forma que, sin ser considerado como acero inoxidable, dicha aleación otorgue a la lámina una resistencia a la corrosión superior a la del acero estándar, así mismo, el acero deberá ser de alta resistencia mecánica.

El tanque deberá ser de construcción soldada, con lámina de un espesor mínimo de 3/16" y con todo su interior completamente protegido contra la oxidación y la corrosión . Si fuere necesario, debido al vacío producido por el elemento de succión, el tanque de almacenamiento de lodos deberá contar con elementos de refuerzo interior para evitar su colapsamiento y un sistema de alarma sonora que indique el nivel máximo de llenado.

El tanque de lodos deberá tener una salida en la parte superior construida en el mismo tipo de acero del tanque y perfectamente asegurada a éste para proveer hermeticidad, en la cual deberá conectarse la manguera de succión. El diámetro interior de esta salida en ningún caso podrá ser inferior a (8") ocho pulgadas.

El tanque de lodos deberá tener un dispositivo indicador del nivel de llenado de lodos y un sistema de alivio automático de presión de límite de sobrecarga con alarmas para prevención al operador.

En el caso de que el sistema de succión cuente con una bomba volumétrica de vacío, de desplazamiento positivo, este sistema deberá contar con un eficiente sistema de filtrado de aire, de manera que provea la remoción de la corriente de aire, de toda partícula cuya dimensión mayor sea igual o superior a la tolerancia constructiva para el movimiento de los lóbulos de la bomba, no obstante, si se ofrece este tipo de bombas, el sistema de filtración deberá retirar totalmente el flujo de aire toda partícula cuya dimensión mayor sea igual o mayor de 10 micras.

El tanque de almacenamiento de lodos deberá tener una puerta reforzada, que cubra completamente la parte trasera del tanque. Esta puerta deberá contar con un mecanismo para el ajuste de cierre, el cual deberá ser de accionamiento hidráulico. El sello de esta puerta deberá estar fabricado en neopreno o caucho continuo de alta dureza shore, del tipo para trabajo pesado a fin de que brinde una excelente hermeticidad para el aire y el agua. La puerta de descarga deberá tener un sistema de accionamiento hidráulico para su apertura y cierre. Así mismo, la puerta de descarga deberá tener un seguro o bloqueo que permita mantener la puerta abierta, para la limpieza interior del tanque o para su inspección y sistema de bisagras en el tanque, además en su parte exterior deberá tener ubicada una lámpara estroboscópica que indique la ubicación del equipo .

El tanque de lodos deberá contar con un sistema adecuado para la remoción del agua excedente y así disponer de su total capacidad para el almacenamiento de lodos. Este sistema deberá contar con válvula mariposa de purga y manguera de drenaje; podrá ser de accionamiento automático o manual y estará situada a una altura tal que garantice la retención y el almacenamiento del volumen mínimo de lodos requerido en estas especificaciones.

Para su descarga, el tanque de lodos deberá tener un sistema de levantamiento de accionamiento

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

hidráulico, que le permita al tanque una inclinación mínima de 45 ° grados. Igualmente, con el sistema hidráulico se deberá proveer un elemento que asegure la fijación del tanque en posición totalmente levantado, y se evite de esta manera el descenso accidental del mismo. Alternativamente, la evacuación de sólidos podrá ser a través de un mecanismo de empuje constituido por una lámina de acero o bafle deslizante, el cual deberá ser empujado por cilindros hidráulicos.

El tanque de lodos deberá contar con un sistema de lavado interno por presión de agua, de actuación simultánea con la evacuación de los lodos. La altura de descarga deberá ser mínimo de 1,20 m del tanque al piso, con el fin de que los lodos puedan ser descargado en un volcó.

3.1.10. Tanque de agua

El tanque o los tanques deberán tener una capacidad utilizable mínima de 1.000 galones (3.785 litros), y ser construidos en materiales resistentes a la corrosión y a la oxidación.

Si se requiere cada tanque deberá estar provisto con bafles interiores adecuados para minimizar la energía de movimiento del agua rompeolas interiores. Si se trata de varios tanques independientes, cada uno de ellos deberá tener igual o diferente capacidad las que el fabricante determine para la correcta distribución de carga sobre los ejes y deberán estar convenientemente instalados e interconectados por el fondo, de tal manera que todos provean la misma cantidad de agua con el fin de evitar desbalanceo y desequilibrio en la carga del camión. La instalación de los tanques con respecto a la bomba de alta presión deberá asegurar la utilización completa del volumen de agua mínimo requerido, sin que se presenten fenómenos de cavitación en la bomba.

El suministro de agua al sistema de chorro deberá contar con un eficiente sistema de filtrado, para evitar que partículas de mugre o de arena lleguen hasta la bomba o a los demás elementos del sistema de alta presión.
Él (los) tanque (s) deberá (n) tener un registro o válvula de venteo colocada en su parte superior y un indicador de nivel de agua fácilmente visible desde el sitio de control o sitio del operador.
Él (los) tanque (s) deberá (n) tener un sistema de llenado con válvula de 2 ½” de diámetro y conector para hidrante igualmente, el sistema de llenado deberá contar con un tramo de manguera tipo incendio de 2 ½” de diámetro y de 7 m de longitud, junto con sus acoples y llave correspondiente para una perfecta conexión desde el hidrante hasta el (los) tanque (s) de la unidad.

Adyacente al (a los) mismo (s) tanque (s) deberán disponerse espacios suficientes provistos para el almacenamiento de la manguera tipo incendio y de los demás accesorios para el llenado. El tanque deberá tener en su parte más baja, una válvula de 2” de diámetro como mínimo, para su vaciado y limpieza.

El tanque de agua deberá contar además con alarmas por bajo nivel visuales y auditivas, para indicar al operador por lo menos con un minuto de anticipación que se va a agotar el agua de suministro a la bomba.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

3.1.11. Bomba volumétrica de desplazamiento positivo

Debe asegurar la limpieza más efectiva de superficies, succión de líquidos sobre y por debajo del espejo de agua, así como la aspiración de lodos y elementos sólidos adicionalmente podrá ser accionado directamente por el motor del camión o mediante un motor auxiliar vía una caja de transferencia ó su toma fuerza correspondiente, o cualquier otro sistema mecánico o hidráulico diseñado para tal fin si el motor del camión ofrecido posee la potencia suficiente para la operación simultánea de los dos equipos; o por un motor auxiliar independiente.

3.1.12. Brazo pluma de acción telescópica

La operación del equipo de succión será en cualquier parte dentro de un arco no inferior a los 270° alrededor de la circunferencia del vehículo; (como mínimo 135° a cada lado del eje de simetría del vehículo), y a profundidades del orden de 6m por debajo del nivel del suelo, por lo tanto, el sistema boom, manguera de succión y tubos de extensión de la succión deberán permitir operar con facilidad el equipo bajo estas condiciones.

3.1.13. Manguera de succión del sistema de vacío

La manguera debe ser de 8” de diámetro extra reforzada y diseñada para prevenir el desgaste y obstrucciones, esta se debe limpiar automáticamente al inclinar junto al tanque de lodos y debe estar constituida por una sola pieza sin acoples.

3.1.14. Filtro interior contra obstrucciones

Debe estar ubicado de manera que permita separar mecánicamente los lodos de los líquidos excedentes dejando un espacio disponible para facilitar la descarga de los líquidos excedentes.

3.1.15. Tablero de control

Todos los controles del equipo combinado (de succión y de presión) deberán quedar en un solo sitio y al alcance del operador. La presión y el caudal del equipo de chorro deberán poder ser controlados por el operador desde el tablero de control. El equipo deberá poder ser fácilmente operado por un solo hombre. El control remoto (botonera) del equipo de succión deberá estar guardado en una caja metálica con cubiertas con cerradura y llave que sea adecuada para su protección de la intemperie. El tablero de control deberá estar dotado de un JOYSTICK de control del boom. En el caso de equipos con motor adicional, los controles deberán incluir interruptores de arranque, amperímetro para la carga de la batería, acelerador, indicador de la presión del aceite del motor, indicador de la temperatura del agua del motor y demás elementos que permitan evaluar el estado de funcionamiento del motor.

Igualmente, los controles deberán incluir, pero sin limitarse a, los siguientes instrumentos: manómetro

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

para indicar la presión del agua a la salida de la manguera, horómetro, palanca para controlar la velocidad y dirección del carrete, palanca para el control del embrague del motor, indicador de nivel de agua con alarma audible, en el caso de llegar al nivel mínimo admisible, manómetro para el sistema hidráulico y acoplamientos para la pistola de lavado.

En el tablero de control del camión deberá estar disponible un interruptor de accionamiento del ventilador de tal manera que se pueda controlar la temperatura del motor a consecuencia de la restricción de ventilación generada por el carretel de la manguera de alta presión.

El equipo combinado de presión y succión deberá tener un control que provea la parada automática del motor o motores en caso de recalentamiento o bajo nivel de aceite.

Deberá permitir la operación simultáneamente o individual de los sistemas de alta presión y de vacío, debe tener movilidad con el fin de ofrecer al operador trabajar en una posición ergonómica y delimitar un área segura durante el servicio .

3.1.16. Tubos extensiones

Deberán ser de acero forjado. Si el sistema lo requiere deberá incluir un amortiguador del tipo de diafragma para eliminar las pulsaciones producidas por la bomba de alta presión y así evitar el daño prematuro de la manguera de alta presión, el sistema también deberá contar como mínimo con una válvula de alivio y deben poder ser almacenados en porta tubos que debe ser incluido, deben cumplir con el diámetro de la manguera de succión de 8” de diámetro.

3.1.17. Sistema de puesta a tierra

Deberá soportar una corriente de corto circuito de 8 kA (kilo Amperios), se compondrá de un brazo único de 6 metros; electrodo de 1.5 metros largo en cobre, pinza o abrazadera de tornillo para conexión al chasis del vehículo.

4. Requisitos adicionales

- Todos los equipos deben ser suministrados con todos los accesorios y elementos necesarios, así no sean mencionados explícitamente en esta especificación para realizar de manera satisfactoria y eficiente la succión, limpieza y remoción descritas anteriormente con todos los accesorios necesarios (conos, kit de carretera, sticker de operación adosado a los controles, extintor adicional en la cabina).
- Para asegurar los conos, se debe diseñar un soporte con candado.
- Se deben entregar todos los catálogos, guías y manuales de operación en idioma español.
- Los manuales de operación y mantenimiento deben contar con guías de solución de problemas.
- Deben suministrar, listas de partes con número de catálogo y descripción recomendadas por el fabricante.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- Debe ser aportado el plan de mantenimiento específico para cada parte del equipo recomendado por el fabricante.
- Se debe garantizar que los mantenimientos, reposición de partes tienen representación en el país de uso (Colombia) a través de la empresa ofertante quien contará con personal calificado y capacitado para efectuar dicha labor.
- Deben aportar certificados de calibración de los equipos.
- Debe ser aportado plan de capacitaciones a usuario final.

4.1. Características generales del vehículo

4.1.1. Chasis cabinado

La unidad combinada de limpieza debe estar perfectamente instalada sobre un chasis de bastidor reforzado. El chasis deberá ser cabinado, de fabricación reciente (último modelo) perfectamente adecuado para resistir satisfactoriamente y sin deformaciones, las cargas y esfuerzos producidos por el montaje de los equipos y tanques correspondientes; y cuando el vehículo se encuentre cargado a su máxima capacidad de operación. No obstante, se debe tener en cuenta que, durante el transporte de los lodos, los tanques de agua deben estar vacíos, lo anterior para dar cumplimiento a la normatividad colombiana, Resoluciones: 4100 del 28 de diciembre de 2004, 2888 de 14 de octubre de 2005 y 1782 de 8 de mayo de 2009 del Ministerio de Transporte

4.1.2. Motor del chasis cabinado

El chasis cabinado deberá tener un motor diesel turboalimentado, pos enfriado (Interculler), de bajo consumo específico de combustible, de cuatro ciclos, refrigerado por agua, que garantice un alto rendimiento a grandes altitudes, 3.000 m.s.n.m. Euro V o equivalente.

4.1.3. Transmisión

La transmisión deberá estar en un todo de acuerdo con la potencia del motor y la velocidad de desplazamiento del vehículo. El chasis deberá tener eje trasero de doble velocidad, (alta y baja), de accionamiento eléctrico neumático. La caja deberá ser sincronizada por lo menos de 2ª a 5ª velocidades. El diseño de la transmisión y del eje cardánico deberá ser tal que se protejan tanto el motor como el conjunto propulsor de choque y de formaciones en caso de operación brusca o en arranques en pendientes altas con la máxima carga .

4.1.4. Suspensión:

La suspensión delantera deberá ser del tipo de ballesta en eje rígido dotada con amortiguadores de doble efecto o similar, suficiente para sostener el motor y el carretel con la manguera que ira montada en la parte delantera del equipo , la suspensión trasera deberá ser del tipo de ballesta en eje rígido con resorte auxiliar.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

4.1.5. Frenos

Los frenos delanteros y traseros deberán ser de aire 100%. El freno de parqueo o de emergencia deberá ser del tipo neumático de resorte precargado con actuación mínima sobre las ruedas traseras.

El chasis de la unidad combinada deberá estar dotado del sistema de freno de motor ya sea de accionamiento electrónico al tren valvular o de ahogo. El sistema de freno deberá venir con dispositivos de seguridad adicional como freno de tipo válvula o freno de Jake (Jacobs).

4.1.6. Sistema hidráulico

En la bomba del sistema hidráulico deberá poseer una conexión auxiliar al sistema hidráulico con sus correspondientes acoples rápidos macho y hembra para la conexión de herramientas o accesorios de accionamiento hidráulico.

Esta conexión auxiliar deberá proporcionar un caudal disponible de fluido hidráulico de mínimo 16 gpm a una presión de trabajo mínima de 2800 psi.

El uso de estos caudales no deberá entorpecer ni disminuir la capacidad de operación del equipo , es decir, que el equipo debe continuar operando normalmente sin disminución en su rendimiento cuando esté trabajando simultáneamente una herramienta de accionamiento hidráulico que haya sido conectada a la toma auxiliar.

4.1.7. Dirección

La dirección deberá ser del tipo hidráulico de potencia con enfriador de aceite y de bolas re circulantes. El timón deberá estar localizado al lado izquierdo de la cabina.

4.1.8. Llanta de repuesto

Cada vehículo se debe suministrar con un repuesto constituido por un rin, una llanta y un neumático (si es el caso) para cada tipo de llanta que contenga el equipo (delantera y trasera).

4.1.9. Cabina

La cabina deberá ser amplia silenciosa y confortable, con visibilidad panorámica, cerrada, con puertas abisagradas, debidamente pintada y tapizada.

El asiento deberá constar de dos partes así: una silla para el conductor y dos adultos acompañantes cómodamente sentados. Contará en su interior con un asiento tipo banca deslizable de espaldar fijo, el asiento del conductor deberá ser con suspensión neumática. Todos los asientos de la cabina deberán ser

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

cómodos y de cojines abollonados, los cuales deberán estar tapizados en vinilo o material similar, de alta resistencia y durabilidad para servicio pesado.

El vehículo deberá ser suministrado con tapetes para proteger el piso. Igualmente deberán traer forros para proteger el tapizado de la más alta calidad . El equipo deberá suministrarse con GPS así como los accesorios para su normal funcionamiento.

Deberá ser suministrado con aire acondicionado y calefacción en cabina. El Vehículo debe contar con un sistema de aviso para parquear de forma luminosa y sonora.

La cabina deberá estar dotada con cinturones de seguridad de tres puntos, retráctales, para los pasajeros (uno para cada pasajero).

La cabina deberá tener dos (2) puertas laterales de acceso, una a cada lado. El vidrio panorámico delantero deberá tener lava para brisas y limpia para brisas de por lo menos dos velocidades, accionados eléctricamente. Todos los vidrios de la cabina deberán ser del tipo laminado de seguridad .

Los vidrios de las puertas deben tener eleva vidrios eléctricos y las puertas con dispositivos de cierre eléctrico (bloqueo central). La cabina deberá contar con todo el espacio libre, de manera que ofrezca amplia comodidad. La cabina deberá estar equipada con un espejo retrovisor interior, con parasoles derecho e izquierdo, y descansa brazos en las puertas, con tres manijas de techo para asistencia de los pasajeros con lámpara de techo. Los espejos retrovisores exteriores ajustables en cada puerta.
La cabina deberá estar dotada de dos manijas en sus costados izquierdo y derecho aseguradas al marco anterior de las puertas para que el operador y tripulación tenga de donde apoyarse para abordar en la cabina.

En la parte frontal de la cabina (guardabarros) debe contar con espejos retrovisores auxiliares para evitar puntos ciegos que generen accidentes.

En el carretel de la manguera de presión debe tener un espejo Convexo de 40 cm de longitud por 20 cm de ancho para evitar puntos ciegos en la parte frontal del vehículo y evitar accidente .

La cabina deberá estar pintada de color blanco, El proponente favorecido deberá solicitar a ENEL-Enel Colombia las muestras de los colores correspondientes antes de pintar los equipos. El equipo deberá ser entregado con sus respectivos símbolos, logotipos y señalización preventiva.
La cabina deberá estar dotada de una cámara de revesa con sus respectivos sensores para facilitar el retroceso del vehículo y evitar accidentes.

4.1.10. Consola o panel de control:

La consola o panel de instrumentos para el control del vehículo deberá proveer un modo de advertencia visual, cuando la presión del aceite del motor o la temperatura del agua refrigerante se encuentren en condición anormal.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

El panel de control deberá contar, por lo menos, con los siguientes instrumentos, indicadores y monitores:

- Temperatura del agua de refrigeración del motor
- Voltímetro
- Tacómetro
- Manómetro para la presión del aceite del motor
- Nivel de combustible
- Medidor de velocidad en km/hora (velocímetro)
- Indicador totalizador de los km recorridos
- Testigo luminoso de luces altas
- Testigo luminoso de luces de emergencia / parqueo y luces direccionales
- Testigo luminoso del freno de parqueo / emergencia
- Control de accionamiento del limpia brisas y bomba lava parabrisas
- Medidor de la presión de aire
- Alarma audio visual de baja presión de aceite
- Alarma audiovisual de alta temperatura del agua
- Alarma audiovisual de baja presión de aire
- Pito eléctrico .
- Horómetro para cada motor que se suministre

4.1.11. Luces

El vehículo deberá tener por lo menos las siguientes luces:

- Luces delanteras halógenas altas y bajas
- Luces de cocuyo
- Luces delanteras y traseras de posición de la carrocería
- Luces de cola
- Luces de reverso
- Luces de parada (stops)
- Luces direccionales
- Luz en el interior de la cabina
- Luz intermitente que abarque todo el diámetro de la tapa del tanque, de 0, 30 de ancho, en forma de flecha bidireccional con encendido independiente desde la cabina, de tres posiciones de encendido, izquierda, estacionaria, derecha.
- Cada vehículo deberá suministrarse con dos balizas giratorias de color ámbar, debidamente instaladas; la primera de ellas en el techo de la cabina y la segunda sobre un soporte situado en la parte trasera de los tanques. El control de estas balizas deberá permitir el accionamiento de las dos balizas en operación simultánea.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

5. GARANTÍA Y VIDA ÚTIL

Se entiende que la garantía abarca al conjunto en general, por defectos de fabricación, falla de materiales y/o daño anticipado de alguno de sus componentes, siempre que el equipo opere dentro de los parámetros de diseño recomendados y mínimos exigidos por el fabricante y distribuidor, el tiempo de la garantía será mínimo de 2,5 años para todos los componentes por los cuales está constituido el equipo de succión y garantía especial para los siguientes componentes:

Chasis y Motor - de acuerdo al fabricante del chasis
Tanques de agua – 10 Años de garantía
Tanque de lodos – 5 años de garantía
Compresor centrifugo – 5 años de garantía

6. RESPUESTOS

El proveedor debe garantizar el suministro de accesorios por garantía o para cuando estén fuera de garantía o su daño no sea atribuible a la calidad de estos.

7. REQUISITOS DE LAS OFERTAS

La oferta técnica deberá entregarse en medio magnético. El oferente deberá incluir con su propuesta la siguiente información:

- Relación de los bienes cotizados.
- Se deberá incluir información en forma de planos, render y fotografías del equipo y de cada uno de los accesorios ofertados.
- Información del oferente, relación de clientes, evidencia de su capacidad técnica y experiencias relacionadas con los materiales y/o equipos cotizados.
- Dentro de la experiencia deberá demostrar que el fabricante ha suministrado soluciones similares de equipos en Colombia u otros mercados.
- Listado de normas técnicas aplicables a los bienes cotizados.
- Planilla de características técnicas garantizadas indicada en el Anexo 1, la cual deberá ser diligenciada completamente por el oferente. Esta planilla debe entregarse en formato Excel y por ningún motivo debe ser modificada, ya que puede ser causal de rechazo para la oferta.
- Catálogos originales, completos y actualizados, que contengan características técnicas principales correspondientes a los bienes cotizados en la planilla de características técnicas garantizadas.
- El oferente adjuntará con su propuesta el certificado del sistema de calidad (ISO 9001).
- Los oferentes deberán ofrecer una garantía de los componentes mínimo con las siguientes condiciones:

-Chasis Motor - de acuerdo al fabricante del chasis

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

-Tanques de agua – 10 Años de garantía

-Tanque de lodos – 5 años de garantía

-Compresor centrifugo – 5 años de garantía

-Bomba de Agua – 2 años

-Bomba de desplazamiento positivo – 2 años

- Información adicional que considere aporta explicación a su diseño (dibujos, detalles, características de operación, dimensiones y pesos de los equipos ofertados).
- Relación de las excepciones de carácter exclusivamente técnico de la oferta, respecto a los bienes solicitados. Si la oferta no presenta excepción, esto se indicaría expresamente.
- Enel-Codensa. Podrá descartar ofertas que no cumplan con las anteriores disposiciones, sin expresión de causa ni obligación de compensación.

8. GARANTÍA DE FÁBRICA

Enel-Codensa requiere como mínimo, un período de garantía de fábrica de cinco (5) años por tanque de lodos y ventilador centrifugo y diez (10) años para el tanque de agua a partir de la entrega de los bienes.

9. ANEXO 1

	Dispositivo	REQUERIDO	OFERTADO
1	Bomba de agua de alta presión	SI	
2	Motor para el accionamiento del elemento de succión	SI	
3	Línea de succión	SI	
4	Sistema de accionamiento y control de la manguera y equipo de succión	SI	
5	Manguera de alta presión	SI	
6	Sistema de protección para el operador	SI	
7	Carrete de manguera de agua a presión	SI	
8	Tanque de desechos sólidos	SI	
9	Tanque de agua	SI	
10	Bomba volumétrica de desplazamiento positivo	SI	

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

11	Brazo pluma de acción telescópica	SI	
12	Manguera de succión del sistema de vacío	SI	
13	Filtro interior contra obstrucciones	SI	
14	Tablero de control	SI	
15	Tubos extensiones	SI	
16	Sistema de puesta a tierra	SI	
17	Planos, render y fotografías del equipo	SI	
18	Lista de normas técnicas aplicables	SI	
19	Catálogos	SI	
20	Certificado de sistema de calidad (ISO 9001)	SI	
21	Listado de partes y la garantía específica de cada uno	SI	
22	Información complementaria	SI	

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.